1940

Aus der Zahn- und Kiefer-Klinik
der Martin Luther-Universität Halle-Wittenberg
Direktor: Prof. Dr. H. Heinroth

Weitere experimentelle Untersuchungen über die Einwirkung von Salicylaten auf die Hartsubstanzen menschlicher Zähne.

Inaugural-Dissertation

zur
Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnheilkunde
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Martin Luther-Universität Halle-Wittenberg

vorgelegt von

Bruno Wallat
Zahnarzt aus Tilsit

MEDICAL LIBRARY
SAN FRANCISCO

Halle (Saale) 1940

1. Berichterstatter: Prof. Dr. H. Heinroth

2. Berichterstatter: Prof. Dr. O. Geßner

Druck: Ostdeutsche Druckerei und Verlagsanstalt, Inh. Otto Jung, Halle/S.

Meinen lieben Eltern!

Inhaltsangabe

A. Einleitung.

B. Versuchsanordnung.

C. Versuche:

1. Versuch
   a) 4%ige Suspension Aspirin „Bayer“ Kronen von fünf Zähnen;
   b) 4%ige Suspension Aspirin „Bayer“ Wurzeln von fünf Zähnen.

2. Versuch
   4%ige Lösung Natr. salicyl.

3. Versuch
   1%ige Suspension Acid. salicyl.

4. Versuch
   2%ige Suspension Acid. salicyl.

5. Versuch
   ½%ige Lösung Acid. acetic.

6. Versuch
   1%ige Lösung Acid. acetic.

D. Auswertung der Versuche.

A. Einleitung

Die vorliegende Arbeit ist als eine Fortsetzung der von Zangenberg in seiner Inaugural-Dissertation „Experimentelle Untersuchungen über die Einwirkung von Acetylsalicylsäure-Suspensionen auf die Hartsubstanzen menschlicher Zähne" beschriebenen Versuche aufzufassen.

Einem in einem Krankenhaus wegen Polyarthritis stationär behandelten Patienten wurden aus therapeutischen Gründen längere Zeit hindurch Suspensionen von Acidum acetylosalicylicum in Konzentrationen von 4—6% gereicht, die von dem Patienten über den ganzen Tag verteilt schluckweise getrunken wurden. Nach einigen Monaten mußte sich dieser Patient wegen fortschreitender Zahnhalskaries behandeln lassen. Herr Professor Hans Heinroth wurde daraufhin ersucht, ein Gutachten darüber abzugeben, ob die fortschreitende Zahnfäule mit dem dargereichten Medikament in Verbindung zu bringen sei.

Zangenberg hat nun an Hand seiner Versuche mit 0,125- bis 4%igen Suspensionen von Acidum acetylosalicylicum eine mit der Stärke der Konzentration zunehmende Schädigung der Zähne festgestellt. Zum Teil werden diese Ergebnisse vergleichsweise später herangezogen werden.

In vorliegender Arbeit ist zu untersuchen, ob diese schädigende Wirkung der Acetylsalicylsäure-Suspension durch das entsprechende Molekül hervorgerufen wird, oder ob sie der sauren Reaktion der hydrolysierten Acetylsalicylsäure zuzuschreiben ist.

B. Versuchsanordnung

Für die Ausführung der vorliegenden Versuche wurde die von Zangenberg angegebene Methode gewählt.

Die für den Versuch zu verwendenden Zähne wurden vor Beginn desselben von bei der Extraktion haftengebliebenen

Knochenteilchen und Resten des Zahnhalteapparates gereinigt. Darauf wurden die gereinigten Zähne zum völligen Austrocknen für mehrere Tage in den Brutschrank gelegt.

Bei dem Versuch mit der 4%igen Suspension von Aspirin „Bayer" wurden einmal die Kronen, zum andernmal die Wurzeln mit einer dünnen Schicht Bienenwachs überzogen, um erstens die Wirkung auf die Kronen, zweitens die auf die Wurzeln feststellen zu können. Dieses war nötig, um einen Vergleich zwischen dem Versuch mit der 4%igen Acetylsalicylsäure-Suspension und dem mit der 4%igen Aspirin-Suspension „Bayer" herbeizuführen. Bei den anderen Versuchen wurden die Zähne ohne Schutzschicht belassen, d. h. es wurde eine Wirkung auf Schmelz und Zement erzielt.

Zum völligen Austrocknen wurde das Zahnmaterial vorerst drei Tage in den Brutschrank gelegt. Nach Feststellung des genauen Gewichtes bis auf $^1/_{1000}$ g wurden die Zähne in die in Petrischalen befindlichen Lösungen bzw. Suspensionen gebracht und für 12 Stunden der konstanten Temperatur des Brutschrankes ausgesetzt. Darauf wurden sie vorsichtig aus den Lösungen bzw. Suspensionen herausgenommen und 5 Minuten unter einem gleichmäßig fließenden Strahl Leitungswassers abgespült. Auf einer Zellstoffunterlage trockneten sie dann 12 Stunden im Brutschrank, um dann wieder gewogen zu werden.

Dieser Behandlung wurden die Zähne an 20 aufeinanderfolgenden Tagen unterzogen.

In Tabellen wurden die Gewichtswerte der einzelnen Tage festgelegt, und schließlich der Gewichtsverlust prozentual ausgerechnet.

Zur besseren Veranschaulichung der Gewichtsveränderungen wurden die Prozentwerte in ein Koordinatensystem eingezeichnet, bei dem auf der Horizontalen die Tage von 1—20 und auf der Vertikalen die Gewichtsabnahmen in Prozenten festgelegt wurden.

C. Versuche

Für die ersten Versuche wurde eine 4%ige Aspirin-Suspension „Bayer" gewählt, um festzustellen, ob und ein wie großer Unterschied zwischen der einfachen Acetylsalicylsäure

und dem Original-Präparat Aspirin „Bayer" in der schädigenden Wirkung auf die harten Substanzen der menschlichen Zähne besteht. Es wurde die stärkste Suspension, mit welcher Zangenberg seine Versuche gemacht hat, verwandt, um die größte Differenz zu erzielen.

Der zweite Versuch wurde mit einer 4%igen Lösung von Natrium salicylicum angesetzt, um zu ermitteln, ob auch das Natrium-Salz der Salycylsäure sich auf die menschlichen Zähne schädigend auswirkt.

Für die nächsten Versuchsreihen wurden Suspensionen von Acidum salicylicum in Konzentrationen von 1- und 2% verwandt. Die letzten beiden Versuche wurden mit 0,5- und 1%igen Essigsäure-Lösungen gemacht.

Die Wasserstoffionen-Konzentration der Versuchslösungen bzw. -suspensionen wurde kolorimetrisch nach Michaelis geprüft.

1. Versuch:

A. 4%ige Suspension Aspirin „Bayer„*)

Versuchsobjekt: Kronen von 5 Zähnen

a) täglich ermittelte Gewichte:

1. Zahn: Gewicht 1,902 g

1,902	1,902	1,902	1,902	1,900
1,897	1,895	1,890	1,886	1,883
1,882	1,881	1,880	1,880	1,879
1,875	1,870	1,864	1,859	1,851

2. Zahn: Gewicht 1,083 g

1,083	1,083	1,082	1,082	1,080
1,080	1,079	1,076	1,075	1,073
1,071	1,070	1,070	1,070	1,070
1,069	1,062	1,057	1,053	1,050

3. Zahn: Gewicht 1,507 g

1,507	1,507	1,488	1,487	1,484
1,480	1,477	1,470	1,465	1,462
1,460	1,456	1,453	1,450	1,449
1,441	1,437	1,430	1,423	1,417

*) Die Kurven zu Versuch 1—6 befinden sich am Schluß der Arbeit.

4. Zahn: Gewicht 2,612 g

2,612	2,612	2,595	2,589	2,580
2,570	2,561	2,552	2,545	2,537
2,531	2,526	2,520	2,513	2,500
2,490	2,483	2,465	2,452	2,438

5. Zahn: Gewicht 1,480 g

1,480	1,480	1,457	1,457	1,454
1,446	1,440	1,437	1,431	1,427
1,425	1,421	1,417	1,411	1,406
1,396	1,382	1,376	1,365	1,355

b) in % umgerechnet:

1. Zahn:

—	—	—	—	0,1
0,2	0,3	0,6	0,8	1,0
1,0	1,1	1,1	1,1	1,1
1,4	1,7	2,0	2,3	2,7

2. Zahn:

—	—	0,1	0,1	0,2
0,2	0,3	0,6	0,7	0,9
1,1	1,2	1,2	1,2	1,2
1,3	1,9	2,4	2,8	3,0

3. Zahn:

—	—	1,2	1,3	1,5
1,8	2,0	2,4	2,8	3,0
3,1	3,4	3,6	3,8	3,8
4,4	4,6	5,1	5,6	6,0

4. Zahn:

—	—	0,8	0,9	1,2
1,6	1,9	2,2	2,5	2,8
3,1	3,2	3,5	3,8	4,2
4,6	4,9	5,2	6,1	6,6

5. Zahn:

—	—	1,5	1,5	1,7
2,2	2,7	2,9	3,3	3,5
3,6	3,9	4,2	4,6	5,0
5,6	6,6	7,0	7,6	8,4

1. Versuch:

B. 4%ige Suspension Aspirin „Bayer"
Versuchsobjekt: Wurzeln von 5 Zähnen

a) täglich ermittelte Gewichte:

1. Zahn: Gewicht 2,170 g

2,170	2,169	2,153	2,151	2,148
2,140	2,138	2,131	2,126	2,120
2,111	2,096	2,090	2,085	2,080
2,076	2,069	2,060	2,052	2,045

2. Zahn: Gewicht 3,164 g

3,164	3,160	3,124	3,120	3,115
3,107	3,098	3,090	3,079	3,070
3,059	3,045	3,035	3,025	3,018
3,008	2,998	2,990	2,980	2,970

3. Zahn: Gewicht 1,086 g

1,086	1,086	1,078	1,077	1,075
1,072	1,071	1,069	1,065	1,061
1,054	1,045	1,041	1,037	1,035
1,033	1,028	1,023	1,016	1,012

4. Zahn: Gewicht 1,233 g

1,233	1,233	1,226	1,225	1,220
1,218	1,215	1,215	1,211	1,208
1,200	1,190	1,186	1,180	1,178
1,175	1,169	1,163	1,158	1,152

5. Zahn: Gewicht 1,593 g

1,593	1,585	1,565	1,565	1,563
1,552	1,548	1,543	1,538	1,531
1,515	1,503	1,495	1,488	1,482
1,477	1,469	1,463	1,455	1,448

b) in % umgerechnet:

1. Zahn:

—	0,1	0,7	0,8	1,0
1,3	1,4	1,8	2,0	2,3
2,7	3,0	3,6	3,8	4,1
4,3	4,6	5,0	5,4	5,7

2. Zahn:

—	0,1	1,2	1,4	1,5
1,7	2,1	2,3	2,7	3,0
3,1	3,5	4,2	4,5	4,8
5,2	5,4	5,8	6,1	6,5

3. Zahn:

—	—	0,7	0,8	1,0
1,2	1,3	1,5	1,9	2,3
2,9	3,7	4,1	4,5	4,7
4,9	5,3	5,8	6,4	6,8

4. Zahn:

—	—	0,5	0,6	1,0
1,2	1,4	1,4	1,8	2,0
2,7	3,6	4,1	4,5	4,7
4,9	5,4	6,0	6,4	7,0

5. Zahn:

—	0,5	1,8	1,8	1,8
2,5	2,8	3,1	3,4	3,8
4,8	5,6	6,1	6,5	6,6
7,2	7,7	8,1	8,6	9,0

2. Versuch:

4%ige Lösung von Natr. salicyl.
Versuchsobjekt: 3 Zähne

Täglich ermittelte Gewichte:

1. Zahn: Gewicht 2,82 g
Nach 20 Tagen keine Gewichtsveränderung.

2. Zahn: Gewicht 2,36 g
   Nach 20 Tagen keine Gewichtsveränderung.
3. Zahn: Gewicht 0,749 g
   Nach 20 Tagen keine Gewichtsveränderung.

Danach wurden die Zähne 8 × 24 Stunden in der Lösung belassen.

Ergebnis:
Gewichtsmäßig und äußerlich keine Veränderung.

3. Versuch:

1%ige Suspension von Acid. salicyl.
Versuchsobjekt: 3 Zähne

a) täglich ermittelte Gewichte:

1. Zahn: Gewicht 1,964 g

1,945	1,934	1,929	1,913	1,912
1,911	1,908	1,907	1,905	1,904
1,901	1,899	1,895	1,894	1,894
1,894	1,893	1,893	1,891	1,890

2. Zahn: Gewicht 1,197 g

1,185	1,179	1,175	1,175	1,172
1,168	1,167	1,164	1,163	1,161
1,160	1,158	1,155	1,155	1,154
1,154	1,153	1,153	1,151	1,150

3. Zahn: Gewicht 2,004 g

1,987	1,970	1,937	1,913	1,913
1,911	1,909	1,907	1,904	1,902
1,900	1,898	1,895	1,895	1,893
1,892	1,892	1,890	1,890	1,888

b) in % umgerechnet:

1. Zahn:

0,9	1,5	1,8	2,5	2,6
2,7	2,8	2,9	3,0	3,1
3,2	3,3	3,5	3,6	3,6
3,6	3,6	3,6	3,7	3,8

2. Zahn:

1,0	1,5	1,8	1,8	2,0
2,4	2,5	2,7	2,8	3,0
3,0	3,2	3,5	3,5	3,5
3,5	3,6	3,6	3,8	3,9

3. Zahn:

0,8	1,6	3,3	4,4	4,4
4,6	4,7	4,8	4,9	5,0
5,1	5,2	5,4	5,4	5,5
5,5	5,5	5,6	5,6	5,7

4. Versuch:

2%ige Suspension von Acid. salicyl.
Versuchsobjekt: 3 Zähne

a) täglich ermittelte Gewichte:

1. Zahn: Gewicht 1,833 g

1,784	1,762	1,754	1,746	1,745
1,740	1,740	1,740	1,738	1,735
1,735	1,734	1,725	1,710	1,707
1,690	1,687	1,684	1,680	1,675

2. Zahn: Gewicht 0,882 g

0,868	0,855	0,852	0,846	0,846
0,844	0,843	0,843	0,841	0,838
0,837	0,837	0,824	0,811	0,805
0,791	0,790	0,788	0,785	0,780

3. Zahnn: Gewicht 1,173 g

1,153	1,133	1,125	1,118	1,117
1,113	1,113	1,113	1,111	1,111
1,111	1,110	1,092	1,080	1,062
1,050	1,048	1,045	1,041	1,036

b) in % umgerechnet:

1. Zahn:

2,7	3,9	4,3	4,8	4,8
5,1	5,1	5,1	5,2	5,3
5,3	5,4	5,9	6,8	6,9
7,9	8,1	8,1	8,3	8,5

2. Zahn:

1,5	3,0	3,3	4,0	4,0
4,3	4,4	4,4	4,6	5,0
5,0	5,0	6,5	8,0	8,7
10,3	10,4	10,6	11,0	11,5

3. Zahn:

1,7	3,4	4,1	4,7	4,7
5,1	5,1	5,1	5,3	5,3
5,3	5,3	6,9	8,0	9,5
10,5	10,6	10,9	11,2	11,6

5. Versuch:

½%ige Lösung von Acid. acetic.
Versuchsobjekt: 3 Zähne

a) täglich ermittelte Gewichte:

1. Zahn: Gewicht 2,160 g

2,159	2,155	2,150	2,150	2,149
2,146	2,141	2,137	2,134	2,131
2,130	2,129	2,129	2,127	2,126
2,126	2,125	2,125	2,124	2,123

2. Zahn: Gewicht 0,721 g

0,717	0,715	0,713	0,710	0,710
0,708	0,706	0,705	0,704	0,703
0,702	0,700	0,700	0,700	0,700
0,700	0,700	0,700	0,700	0,700

3. Zahn: Gewicht 1,102 g

1,072	1,065	1,056	1,055	1,055
1,050	1,046	1,040	1,035	1,030
1,025	1,023	1,022	1,020	1,017
1,016	1,016	1,015	1,015	1,014

b) in % umgerechnet:

1. Zahn:

0,1	0,2	0,4	0,5	0,5
0,6	0,8	1,0	1,2	1,3
1,4	1,4	1,4	1,5	1,6
1,6	1,6	1,6	1,7	1,7

2. Zahn:

0,5	0,8	1,1	1,5	1,5
1,8	2,1	2,2	2,3	2,5
2,6	2,9	2,9	2,9	2,9
2,9	2,9	2,9	2,9	2,9

3. Zahn:

2,6	3,3	4,1	4,2	4,2
4,7	5,1	5,6	6,0	6,5
7,0	7,1	7,2	7,4	7,7
7,8	7,8	7,8	7,9	8,0

6. Versuch:

1%ige Lösung von Acid. acetic.
Versuchsobjekt: 3 Zähne

a) täglich ermittelte Gewichte:

1. Zahn: Gewicht 1,302 g

1,272	1,258	1,249	1,240	1,224
1,224	1,223	1,219	1,217	1,214
1,210	1,208	1,204	1,202	1,198
1,196	1,195	1,195	1,193	1,190

2. Zahn: Gewicht 1,934 g

1,890	1,867	1,852	1,828	1,820
1,808	1,806	1,799	1,796	1,790
1,786	1,783	1,777	1,774	1,770
1,767	1,765	1,764	1,760	1,757

3. Zahn: Gewicht 0,911 g

0,890	0,880	0,876	0,870	0,864
0,857	0,853	0,850	0,847	0,843
0,838	0,836	0,834	0,833	0,830
0,827	0,825	0,824	0,824	0,820

b) in % umgerechnet:

1. Zahn:

2,3	3,3	4,0	4,7	6,0
6,0	6,0	6,3	6,5	6,7
7,0	7,2	7,5	7,6	8,0
8,1	8,2	8,2	8,3	8,4

2. Zahn:

2,2	3,4	4,2	5,5	5,9
6,5	6,6	7,0	7,1	7,4
7,6	7,7	8,1	8,2	8,4
8,6	8,7	8,8	9,0	9,1

3. Zahn:

2,3	3,4	3,8	4,5	5,1
6,0	6,3	6,7	7,0	7,4
8,0	8,2	8,3	8,4	8,9
9,2	9,4	9,5	9,5	10,0

Bestimmung der Wasserstoffionen-Konzentration

Die Bestimmung der Wasserstoffionen-Konzentration der für die Versuche benutzten Lösungen bzw. Suspensionen ergab folgende p_H-Werte:

1. 4%ige Suspension Aspirin „Bayer“ . . . . $p_H = 3,2$
2. 4%ige Lösung Natrium salicylicum (mit Aqua destillata angesetzt) . . . . . $p_H = 6,9$
2a. Das zu dieser Lösung verwendete Aqua dest. $p_H = 6,8$
3. 4%ige Lösung Natrium salic. (mit Leitungswasser angesetzt) . . . . . $p_H = 7,2$
3a. Das zu dieser Lösung verwendete Leitungswasser . . . . . $p_H = 7,2$
4. 1%ige Suspension Acid. salicyl. . . . . $p_H = 2,8$
5. 2%ige Suspension Acid. salicyl. . . . . $p_H = 2,8$
6. ½%ige Lösung Acid. acet. . . . . $p_H = 3,0$
7. 1%ige Lösung Acid. acet. . . . . $p_H = 2,8$

Für die Lösungen 3 und 3a wurde Leitungswasser verwandt. Die übrigen Versuchslösungen bzw. -suspensionen wurden mit Aqua dest. angesetzt.

D. Auswertung der Versuche

Die Kurven des Versuches mit einer 4%igen Suspension Aspirin „Bayer“ (Versuch 1A) zeigen, daß nach dem dritten Tage ihres Einwirkens auf den Zahnschmelz eine schädigende Wirkung eingetreten ist. Bei zwei Zähnen beträgt der Gewichts-

verlust bereits am dritten Tage über 1%. Beim dritten Zahn wird diese Grenze erst am fünften, den beiden letzten erst am zehnten bzw. elften Tage überschritten. Bei drei Zähnen war am dritten Tage eine weißliche Verfärbung des Zahnschmelzes zu erkennen, die die beginnende Entkalkung anzeigte, während bei den beiden Zähnen, deren Kurven weniger stark ansteigen, eine solche erst am neunten Tage sichtbar wurde. Vom sechzehnten Tage ab nahm die Entkalkung des gesamten Zahnmaterials stärker zu. Die unterschiedlichen Gewichtsverluste dürften auf die verschiedene Härte des Schmelzes und auch auf die größere oder kleinere eintauchende Oberfläche der einzelnen Zähne zurückzuführen sein.

Der Vergleich dieses Versuches mit dem Zangenbergs, mit 4%iger Suspension von Acidum acetylosalicylicum ausgeführt, zeigt einen sehr großen Unterschied in der Gewichtsabnahme und ist auch makroskopisch klar zu erkennen. Die Kurven des Versuches Zangenbergs steigen sehr steil an. Bereits am zehnten Tage weisen alle Zähne einen Gewichtsverlust von mehr als 10% auf. Nach 20 Tagen haben vier Zähne die Grenze von 20% überschritten, während der letzte einen Gewichtsverlust von nahezu 37% erleidet. Makroskopisch erkennt man an den in Zangenbergs Arbeit abgebildeten Zähnen, daß diese völlig des Schmelzes entkleidet sind.

Es fragt sich nun, wie ein derartiger Unterschied zwischen diesen beiden Suspensionen gleicher Konzentration in der Wirkung auf die harten Substanzen der Zähne zustande kommen kann.

Die Prüfung des p_H-Wertes beider Suspensionen ergab bei der Suspension Aspirin „Bayer" einen p_H-Wert von 3,2, während die Acetylsalicylsäure-Suspension einen wesentlich niedrigeren Wert anzeigte, also bedeutend saurer reagierte. Durch die größere Stabilität des Präparates Aspirin „Bayer" gegen Zersetzung wird also ein höherer p_H-Wert erreicht, so daß eine schwächer saure Reaktion vorhanden ist.

Die Kurven der in der Aspirin-Suspension belassenen Wurzeln verlaufen in engen Grenzen, und ihre Endwerte liegen etwas höher als die Kronen, die der Suspension ausgesetzt waren.

Bei niederen Konzentrationen (höherem p_H-Wert) wird das Zement der Wurzeln relativ stärker angegriffen als der Schmelz.

Zur Klärung kann angenommen werden, daß aus dem lockeren Gefüge des Zements (30—50% organische Substanz) die Kalksalze von schwächeren Konzentrationen leichter gelöst werden als aus dem Schmelz, der durch sein dichteres Gefüge diesen schwachen Konzentrationen eine geringere Angriffsfläche bietet. Bei stärkeren Konzentrationen wird der Schmelz, der ein Gehalt an anorganischen Substanzen von 95—98% hat, stärker angegriffen. Die Versuche von Zangenberg ergaben auch, daß die schwache 0,125%ige Suspension von Acidum acetylosalicylicum das Zement mehr angriff als den Schmelz. Bei höheren Konzentrationen dagegen wurde der Schmelz mehr geschädigt. Da bei der 4%igen Aspirin-Suspension die Acidität durch die größere Stabilität des Moleküls gegen hydrolytische Spaltung geringer ist, wirkt auch sie wie die 0,125%ige Suspension Acidum acetylosalicylicum stärker auf das Zement als auf den Schmelz.

Wegen der besseren Übersicht wurden bei den Kurven dieses Versuches nur die Grenzwerte des am meisten und am wenigsten geschädigten Zahnes festgelegt.

Der Versuch mit einer 4%igen Lösung von Natrium salicylicum (2. Versuch) ergab keinerlei Gewichtsabnahme der zum Versuch verwendeten Zähne, auch nicht bei mehr als 20tägiger Einwirkung. Um festzustellen, ob der p_H-Wert von Aqua dest. durch Zugabe des Natriumsalzes der Salicylsäure wesentlich verändert wird, wurde die Wasserstoffionen-Konzentration vor und nach Zugabe von Natriumsalicylat kolorimetrisch bestimmt. Sie ergab für Aqua dest. einen p_H-Wert von 6,8, für die Lösung von 6,9. Dieses spricht für eine schwache Verschiebung nach der alkalischen Seite. Die Bestimmung des reinen Leitungswassers erzielte einen p_H-Wert von 7,2. Die mit Leitungswasser angesetzte Lösung von Natrium salicylicum zeigte keine Veränderung des p_H-Wertes . Hierdurch konnte der Beweis erbracht werden, daß für die Schädigung der Zähne nicht das gesamte ungespaltene Salicylat, sondern nur die saure Reaktion der freien Salicylsäure oder die saure Reaktion und vielleicht (was noch zu beweisen wäre) außerdem die spezifische gewebslösende Wirkung der Salicylsäure verantwortlich zu machen ist*).

*) Hinweis auf keratolytische Wirkung der Salicylsäure (Hühneraugenmittel usw.).

Bei der 1%igen Suspension Acidum salicylicum (3. Versuch) kann man schon nach dem ersten Tage eine schädigende Wirkung klar erkennen. Alle drei Zähne nehmen bis zum dritten bzw. vierten Tage stärker an Gewicht ab. Danach verlaufen die Kurven gleichmäßig ansteigend. Bereits am ersten Tage zeigten alle Zähne Spuren der Entkalkung durch eine weißliche Verfärbung der Kronen. Größere Schmelzdeffekte konnten allerdings nicht festgestellt werden. Bei der 2%igen Suspension (Versuch Nr. 4) zeigt die Kurve in den ersten 4 Tagen ein stärkeres Ansteigen.

Dann verläuft sie bei allen Zähnen nur gering ansteigend bis zum 12. Tage, um dann wesentlich steiler bis zum Ende des Versuches anzusteigen. Der relativ stärkere Gewichtsverlust der Zähne in der zweiten Hälfte dieses Versuches wird dadurch erklärt, daß sich vom 13. Tage ab von den Kronen, deren Entkalkung schon am ersten Tage einwandfrei zu erkennen war, nach dem Trocknen im Brutschrank jeweils kleine Schmelzpartikelchen lösten. Besonders war dieses an den Zahnhälsen der Fall, wo der Schmelz in das Zement übergeht. Die natürliche Form der Kronen blieb allerdings erhalten.

Die Prüfung der Wasserstoffionen-Konzentration dieser beiden Suspensionen ergab einen p_H-Wert von 2,8.

Die beiden nächsten Versuche wurden mit 0,5- und 1%igen Lösungen von Essigsäure gemacht, die erst in hohen Konzentrationen keratolytisch wirkt. Von ihr kann daher angenommen werden, daß im Falle ihrer schädigenden Wirkung auf die Zähne nur die saure Reaktion dafür verantwortlich gemacht werden kann. Die Gewichtsverluste der mit einer 0,5%igen Essigsäure-Lösung (Versuch Nr. 5) behandelten Zähne waren relativ gering. Die Kurven verlaufen gleichmäßig ansteigend. Ein Zahn allerdings fällt durch seine hohe Gewichtsabnahme auf. Es scheint sich bei diesem um ausgesprochen weiches Material zu handeln. Wesentlich stärker wirkte die 1%ige Essigsäurelösung (Versuch Nr. 6). Hier verlaufen die Kurven in engen Grenzen. Auch bei diesen Versuchen wird das verschiedenartige Einwirken der Lösungen durch die Bestimmung der Wasserstoffionen-Konzentration gerechtfertigt, die für die 0,5%ige Lösung einen p_H-Wert von 3,0, für die 1%ige Lösung einen p_H-Wert von 2,8 angibt.

Der Verlauf der Kurven der Versuche 3—6 zeigte, daß die Salicylsäure-Suspensionen und die Essigsäure-Lösungen unbedingt schädigend auf die harten Substanzen der Zähne einwirkten. Da die Zangenbergschen Versuche keine wesentliche Differenz bei der Einwirkung auf Schmelz oder Zement ergaben, wurden hier die ganzen Zähne verwendet. Trotzdem wurden bei den Versuchen mit Suspensionen von Acidum salicylicum und Essigsäure-Lösungen wesentlich geringere Gewichtsverluste festgestellt. Es ist dies vielleicht so zu erklären, daß die Einführung des Acetylrestes in die Salicylsäure die Acidität derselben verstärkt. Ein ähnlicher Effekt tritt ja bekanntlich bei der Einführung des negativen Chlors in die Essigsäure ein. Monochlor-Essigsäure ist in beachtlichem Maße stärker sauer als reine Essigsäure. Es würde sich also um eine Wirkung der hydrolysierten Acetylsalicylsäure handeln. Dazu käme die schon vorher angeführte keratolytische Wirkung der Salicylsäure, auf die in einer späteren Arbeit eingegangen werden müßte.

Die Unterschiede in der Stärke der Entkalkung der einzelnen Zähne lassen sich — abgesehen von der individuellen Verschiedenheit des Kalkgehaltes — aus der verschiedenartigen Größe und Beschaffenheit des Zahnmaterials erklären. Zu diesem Zwecke müßte man den Oberflächeninhalt der einzelnen Zähne feststellen.

Die einzige exakte physikalische Methode wäre folgende:

Man überzieht den zu untersuchenden Zahn mit einem galvanischen Metallniederschlag, schickt elektischen Strom hindurch und mißt dann die sich abstoßenden Ionen. Die Auswertung meiner Kurven in dieser Hinsicht müßte späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben.

Aus den angeführten Versuchen geht hervor, daß bei längeren peroralen Gaben von oben genannten Präparaten durchaus eine Schädigung der harten Zahnsubstanz möglich ist. Es ist also Sorge zu tragen, daß bei therapeutischer Darreichung dieser Präparate ein längerer Kontakt mit der Zahnsubstanz vermieden wird.

Am Schlusse dieser Arbeit möchte ich nicht versäumen, Herrn Professor Dr. H. Heinroth für die Überlassung der Arbeit und stetige Förderung derselben zu danken.

Mein Dank gilt gleichfalls Herrn Professor Dr. Geßner, der durch wertvolle Anregungen den Fortgang der Arbeit wesentlich unterstützte.

Schrifttum

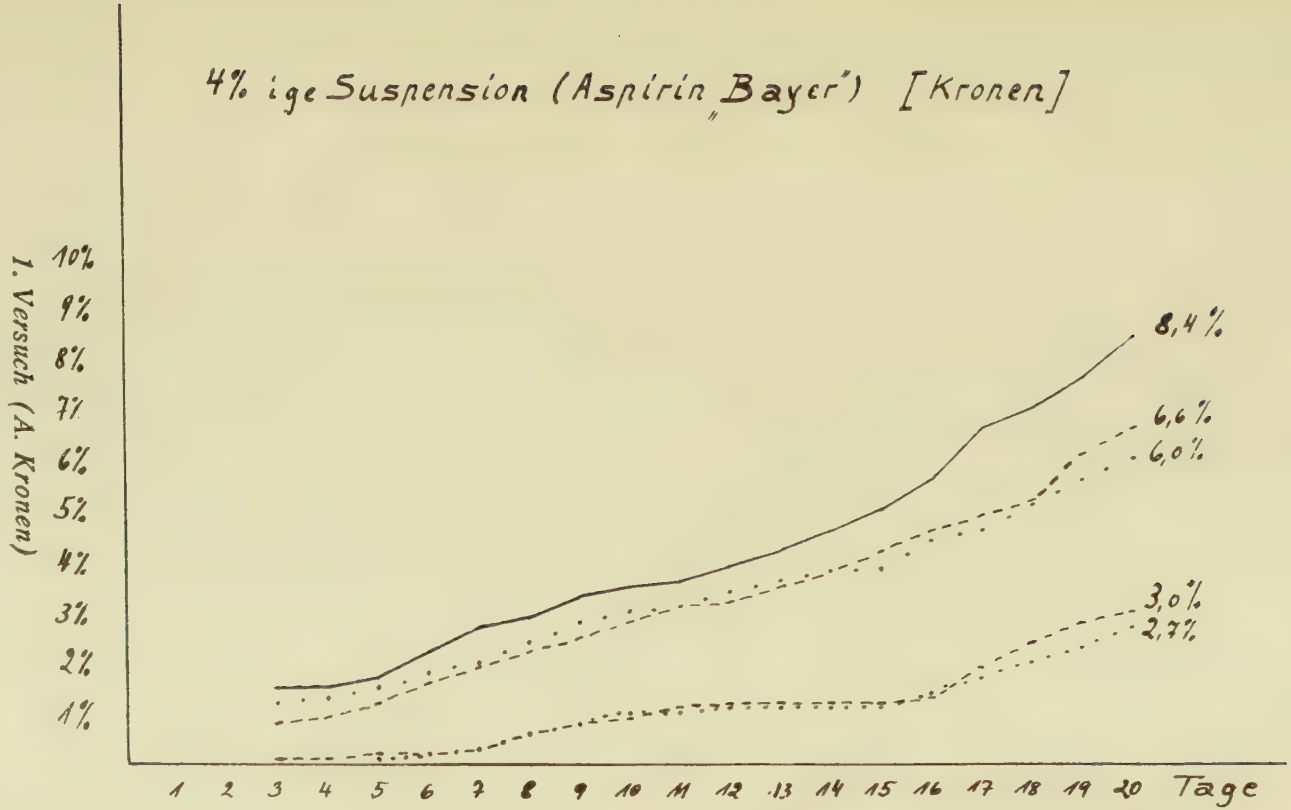
1. Zangenberg, H.: Inaugural-Dissertation, Halle 1940.
2. Michaelis, L.: Praktikum der Physik, Berlin 1914.

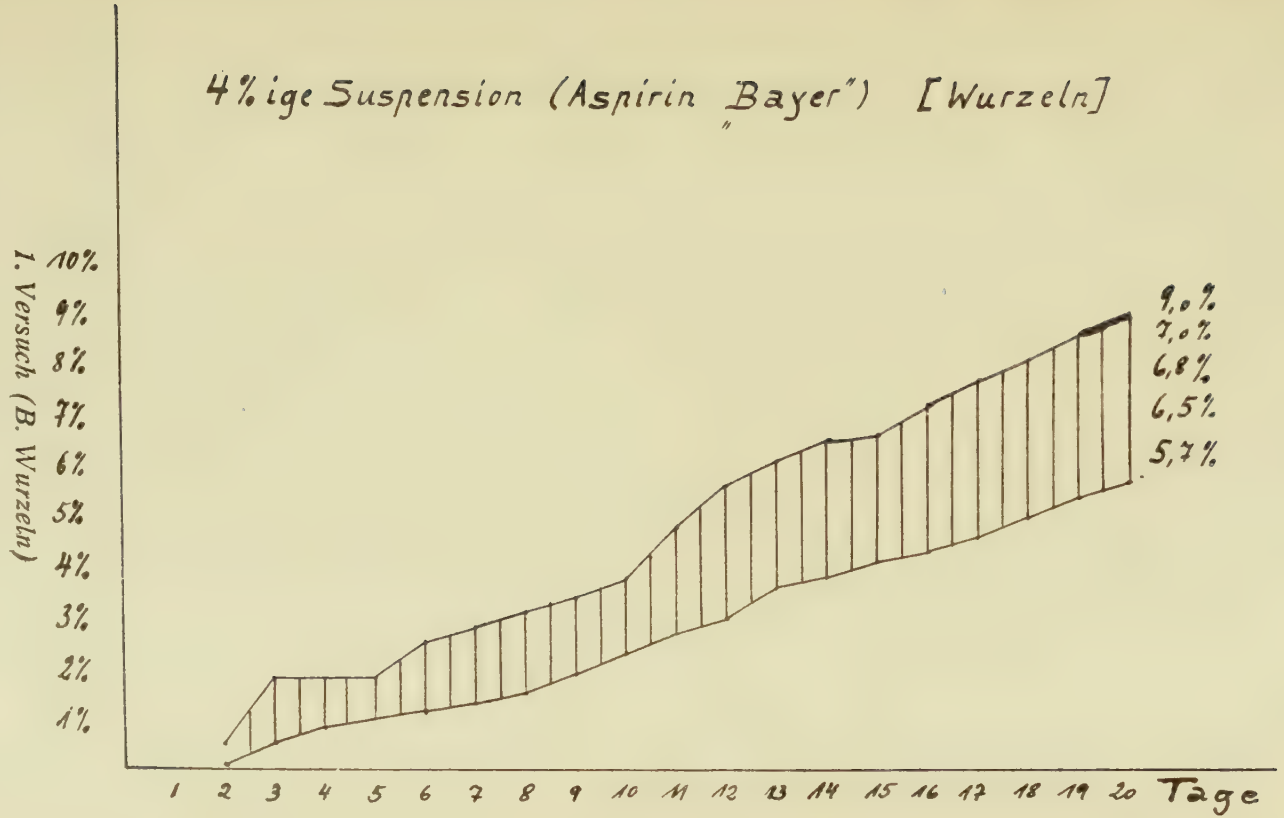
Lebenslauf

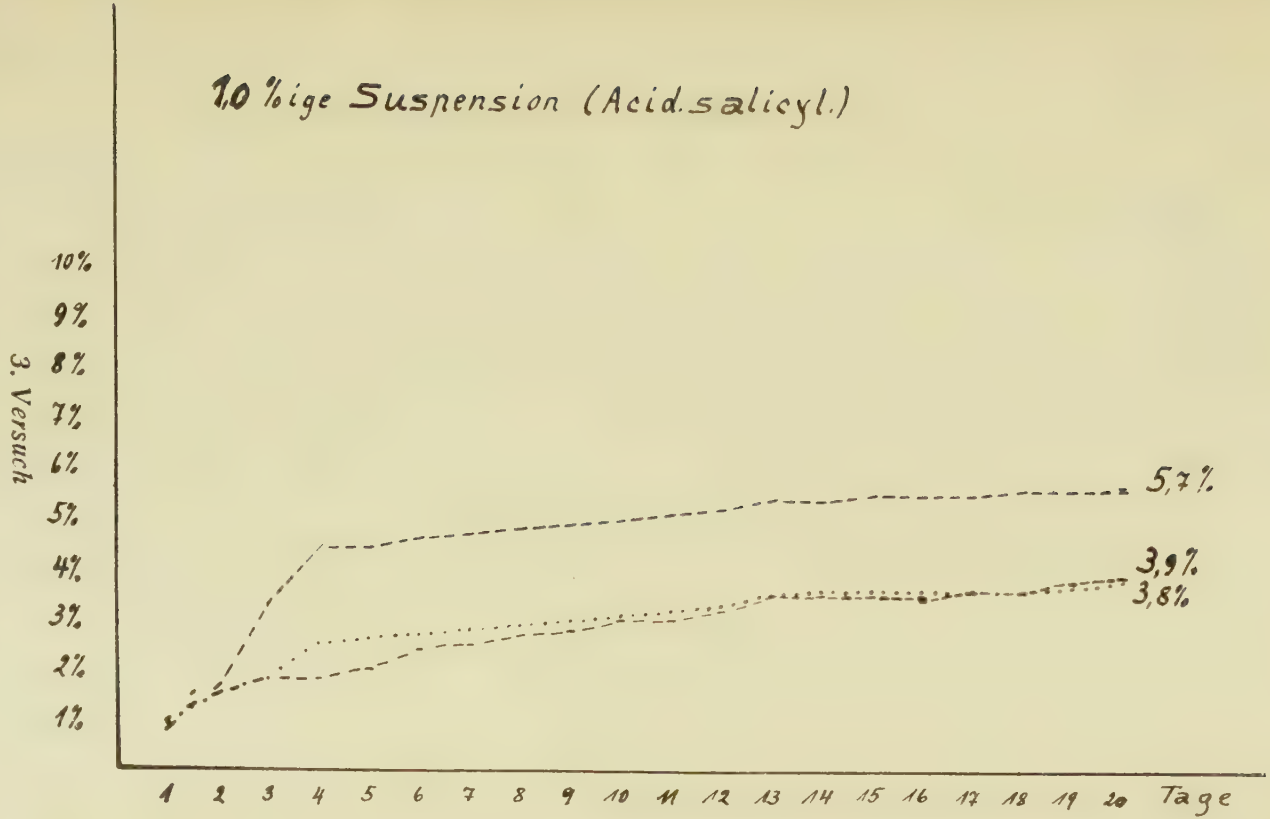
Am 14. 9. 1913 wurde ich, Bruno Wallat, als Sohn des Schneidermeisters Georg Wallat und seiner Ehefrau Emma-Luise, geb. Siering, in Tilsit geboren. Ich besuchte das humanistische Gymnasium zu Tilsit, an dem ich am 18. März 1933 die Reifeprüfung ablegte.

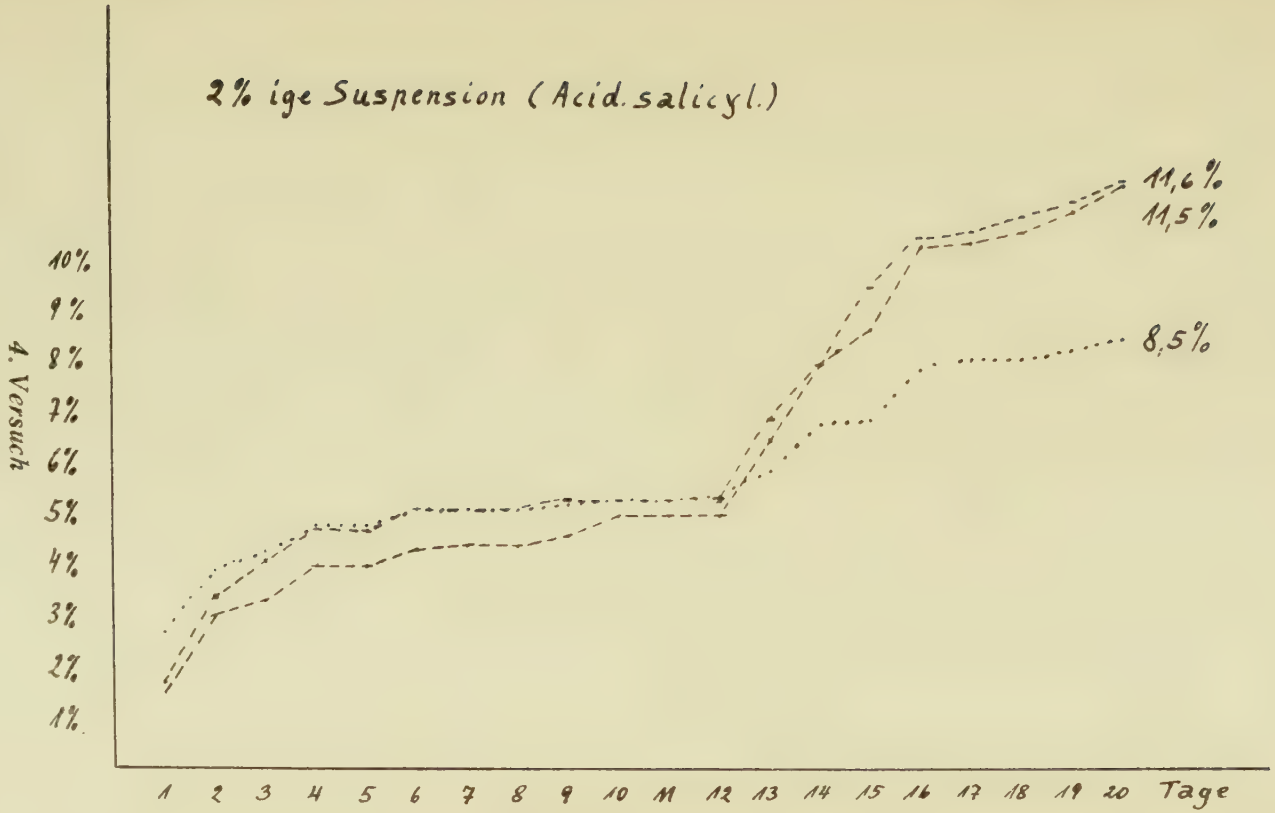
Nach fünfsemestrigem Studium der Rechts- und Staatswissenschaften an der Albertus-Universität zu Königsberg/Pr. wandte ich mich im Wintersemester 1935/36 dem Studium der Zahnheilkunde zu. Nach drei Semestern bestand ich an derselben Universität am 13. Februar 1937 die zahnärztliche Vorprüfung. Während meiner vier klinischen Semester studierte ich an der Martin Luther-Universität Halle-Wittenberg. Am 3. Juli 1939 erhielt ich nach vollständig bestandenem Staatsexamen die Approbation als Zahnarzt. Seit dem 1. 9. 1939 bin ich an der Universitäts-Zahn- und Kieferklinik als Assistent tätig. Ich besitze die deutsche Staatsangehörigkeit.

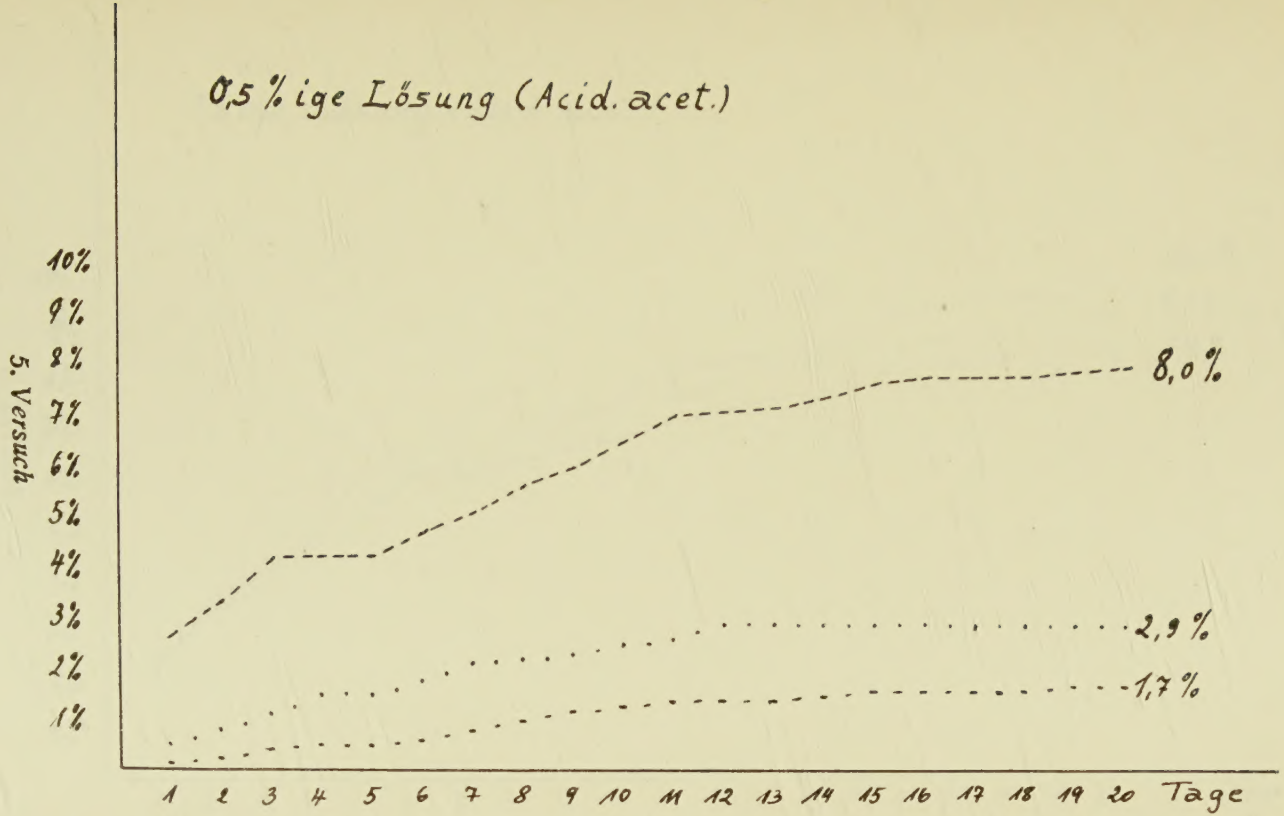
Anhang

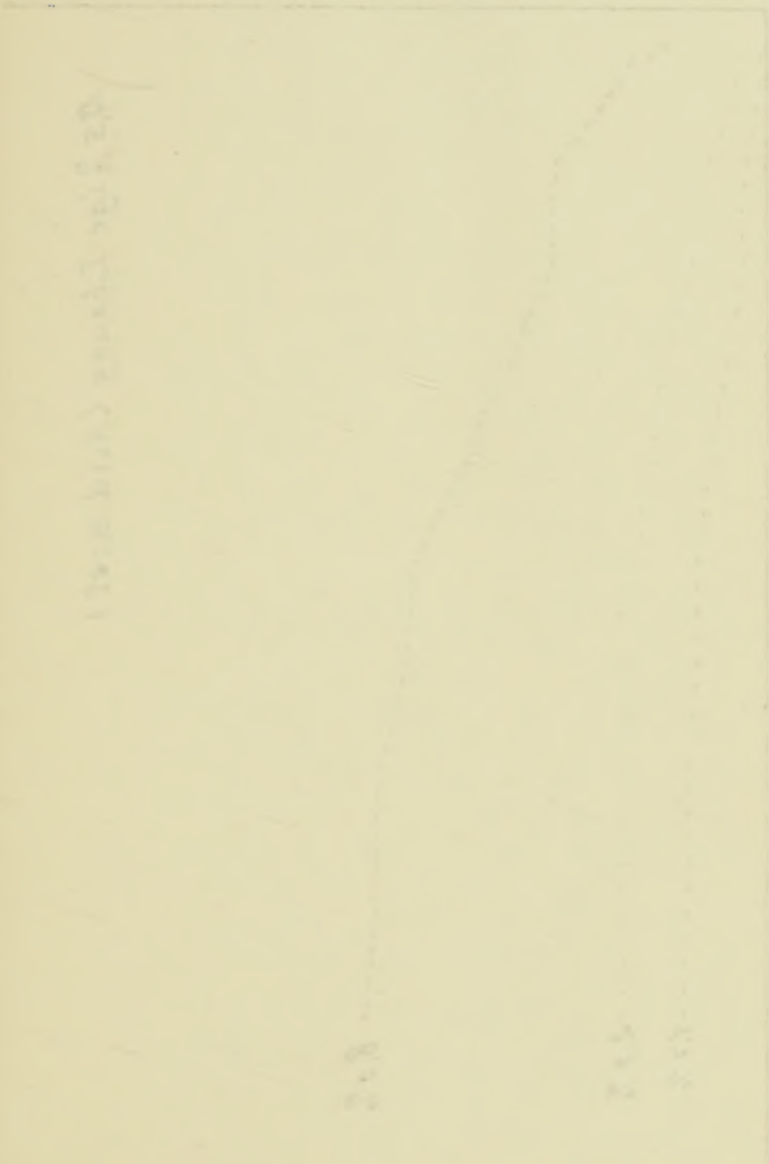

4% ige Suspension (Aspirin „Bayer") [Kronen]
1. Versuch (A. Kronen)
10%
9%
8%
7%
6%
5%
4%
3%
2%
1%
8,4 %
6,6 %
6,0 %
3,0 %
2,7 %
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 Tage

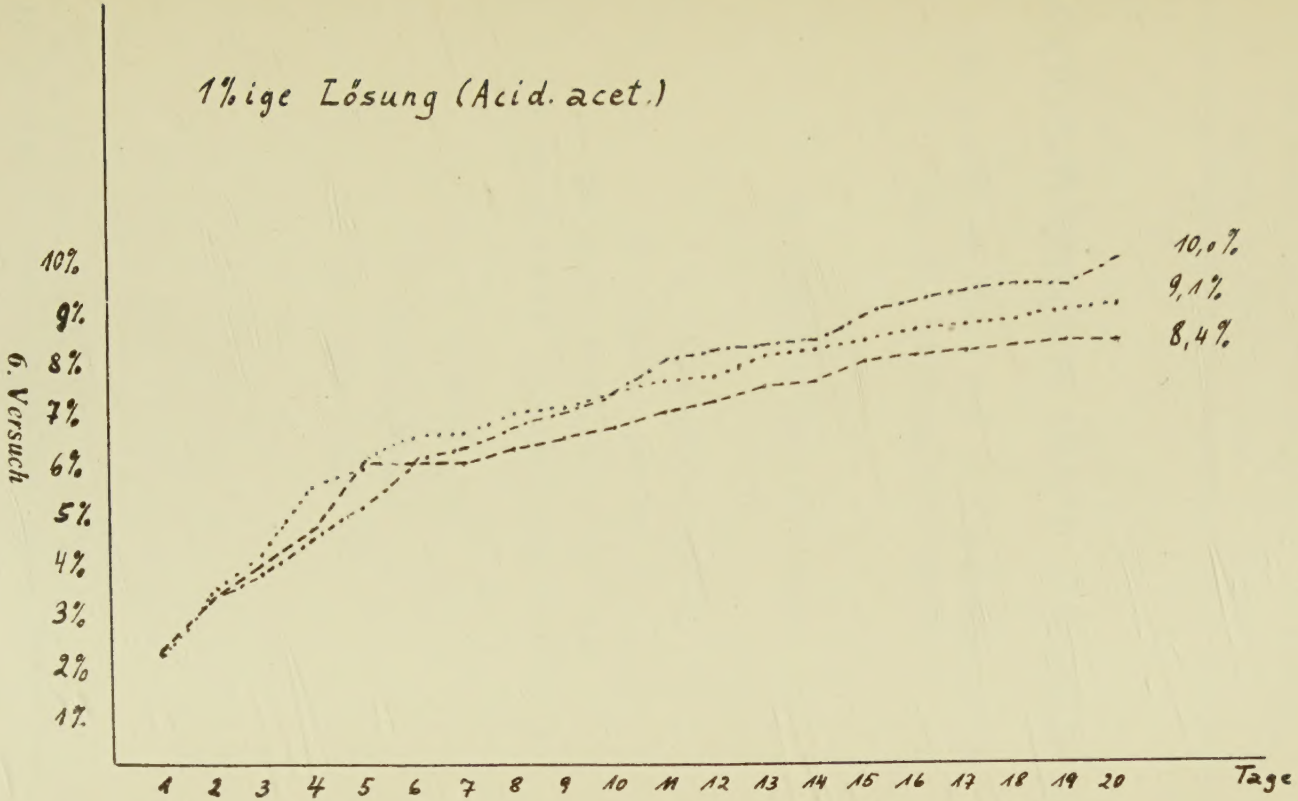
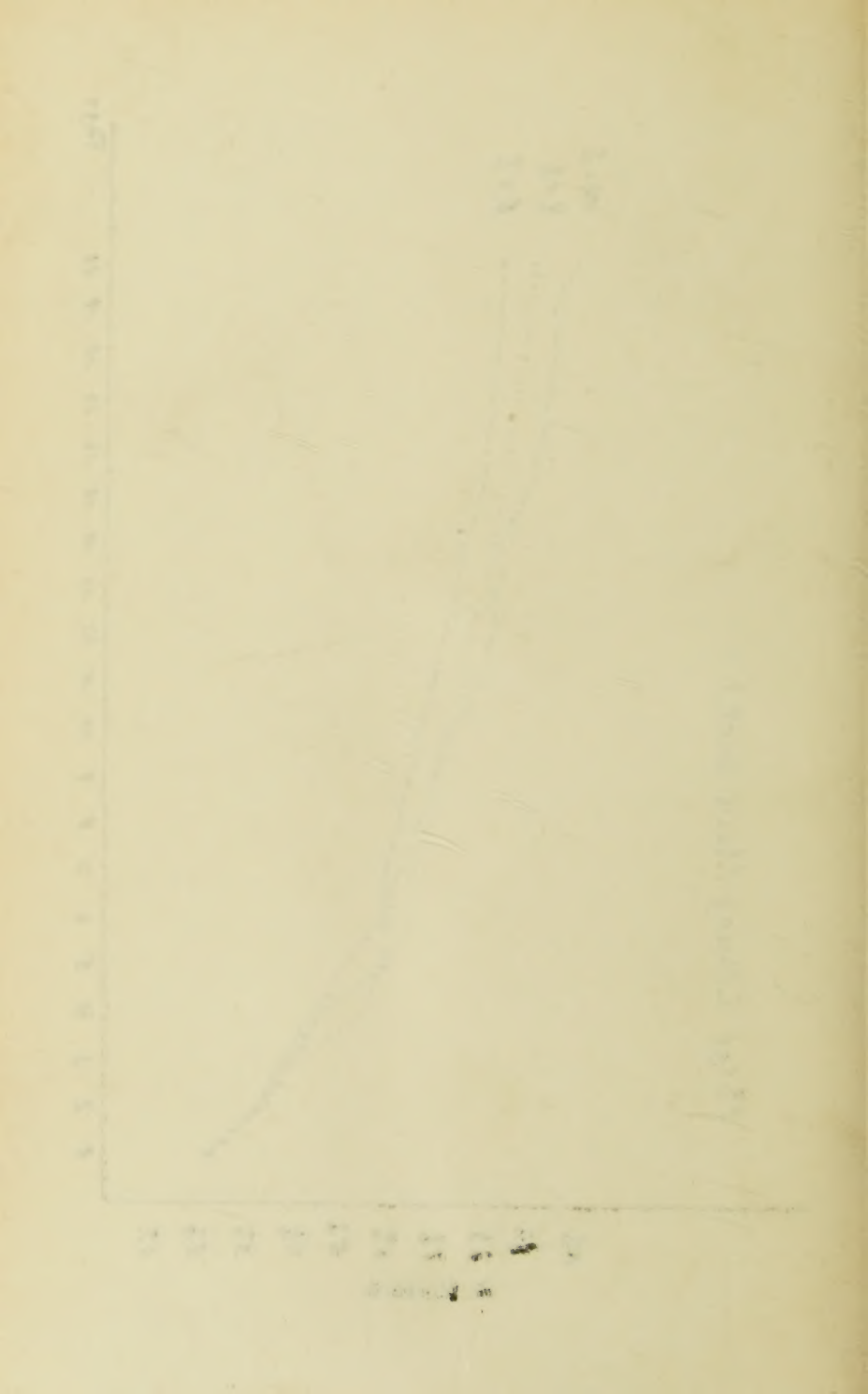

4% ige Suspension (Aspirin „Bayer") [Wurzeln]
1. Versuch (B. Wurzeln)
10%
9%
8%
7%
6%
5%
4%
3%
2%
1%
9,0%
7,0%
6,8%
6,5%
5,7%
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 Tage


1,0 %ige Suspension (Acid. salicyl.)
3. Versuch
10%
9%
8%
7%
6%
5%
4%
3%
2%
1%
5,7%
3,9%
3,8%
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 Tage


2% ige Suspension (Acid. salicyl.)
4. Versuch
10%
9%
8%
7%
6%
5%
4%
3%
2%
1%
11,6%
11,5%
8,5%
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 Tage


0,5 % ige Lösung (Acid. acet.)
10%
9%
8%
7%
6%
5%
4%
3%
2%
1%
5. Versuch
8,0 %
2,9 %
1,7 %
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 Tage




1%ige Lösung (Acid. acet.)
10%
9%
8%
7%
6%
5%
4%
3%
2%
1%
6. Versuch
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
Tage
10,0%
9,1%
8,4%